



Sedemdesiatpäť rokov karotickej rekonštrukcie: vývoj chirurgickej metódy od pionierstva k medicíne založenej na dôkazoch

MUDr. Matej Pekař, Ph.D., MBA^{1,2}

¹Centrum cévní a miniinvazivní chirurgie, Nemocnice AGEL Třinec-Podlesí

²Fyziologický ústav, Lékařská fakulta, Masarykova univerzita, Brno

Karotická endarterektómia (CEA) predstavuje za sedemdesiatpäť rokov vývoja príklad, ako sa v medicíne formovala medicína založená na dôkazoch aj pre chirurgické výkony. Článok sleduje tento vývoj od prvých pionierskych operácií v 50. rokoch 20. storočia – Carrea (1951), DeBakey (1953), Eastcott a spol. (1954) – cez éru nekontrolovanej expanzie s alarmujúcim výskytom komplikácií (kombinovaná CMP/mortalita 21,1 % v komunitných nemocniciach) až po definitívnu evidenciu randomizovaných štúdií NASCET (1991, absolútna redukcia rizika 17 %, NNT = 6) a ECST (1991). Vývoj karotického stentingu (CAS) v 90. rokoch kopíroval podobný vzorec adopcie bez robustnej evidencie. Štúdie SPACE a EVA-3S (2006) CAS neobhájili, CREST (2010) dosiahol štatistickú ekvivalenciu len zahrnutím infarktu myokardu do kompozitného endpointu. Poolovaná analýza štyroch randomizovaných kontrolovaných štúdií (2019) potvrdila, že periprocedurálna výhoda CEA (~3,2 %) pretrváva počas celého 9-ročného sledovania. ESVS 2023 guidelines potvrdzujú CEA ako zlatý štandard (trieda I, úroveň A) pre symptomatickú stenózu ≥ 70 %. Transkarotická revaskularizácia (TCAR) predstavuje technologicky sľubnú, no zatiaľ randomizovanými štúdiami nepodloženú metódu.

Kľúčové slová: karotická endarterektómia, karotický stenting, NASCET, ECST, TCAR, história vaskulárnej chirurgie

Seventy-five years of carotid reconstruction: from surgical pioneering to evidence-based medicine

Carotid endarterectomy (CEA) represents, over seventy-five years of development, a paradigmatic example of how evidence accumulates for a surgical procedure. This article traces that evolution from the first pioneering operations of the 1950s – Carrea (1951), DeBakey (1953), Eastcott et al. (1954) – through an era of uncontrolled expansion with alarming complication rates (combined stroke/mortality 21.1% in community hospitals), to definitive evidence from the NASCET (1991, absolute risk reduction 17%, NNT = 6) and ECST (1991) randomized trials. The development of carotid artery stenting (CAS) in the 1990s followed a similar pattern of adoption without robust evidence. SPACE and EVA-3S (2006) failed to validate CAS, while CREST (2010) achieved statistical equivalence only by including myocardial infarction in the composite endpoint. A pooled analysis of four randomized controlled trials (2019) confirmed that the periprocedural advantage of CEA (~3.2%) persists throughout the entire 9-year follow-up. ESVS 2023 guidelines confirm CEA as the gold standard (Class I, Level A) for symptomatic stenosis ≥ 70%. Transcarotid artery revascularization (TCAR) represents a technologically promising but as yet randomized-trial-unvalidated approach.

Key words: carotid endarterectomy, carotid artery stenting, NASCET, ECST, TCAR, history of vascular surgery

Vask. med., 2026,18(1):42-46

ÚVOD

Karotická stenóza zostáva jednou z najdôležitejších preventabilných príčin ischemickej cievej mozgovej príhody. Za sedemdesiatpäť rokov sa vyvinuli dve základné metódy jej riešenia – karotická endarterektómia (CEA) a karotický stenting (CAS) – a ich história poskytuje jedinečný pohľad na to, ako sa v medicíne formujú dôkazy pre chirurgické a intervenčné výkony. Tento prehľadový článok sleduje históriu od prvých operácií v 50. rokoch 20. storočia cez éru randomizovaných klinických štúdií po aktuálne odporúčania ESVS 2023 (1), pričom osobitná pozornosť je venovaná metodologickým aspektom, ktoré formovali interpretáciu výsledkov jednotlivých štúdií. V závere sa článok dotýka transkarotickej revaskularizácie (TCAR) ako technológie, pre ktorú randomizovaná evidencia zatiaľ chýba.

PIONIERSKE OBDOBIE: ZVYŠOVANIE POČTU KAROTICKÝCH OPERÁCIÍ

Intelektuálny základ pre chirurgiu karotídy položil C. Miller Fisher v roku 1951, keď identifikoval karotickú stenózu ako príčinu prechodných ischemických atakov (TIA) a moz-

gového infarktu (2). O niekoľko mesiacov neskôr vykonal neurochirurg Raul Carrea v Buenos Aires prvú rekonštrukciu karotickej artérie – anastomózu a. carotis externa na distálnu a. carotis interna; prípad bol publikovaný až v roku 1955 so štvorročným oneskorením (2, 3).

Michael DeBakey vykonal prvú skutočnú endarterektómiu v auguste 1953 v Houstone. Pacientom bol 53-ročný šofér autobusu s anamnézou TIA; výkon bol uzavretý primárnou sutúrou a pacient prežil 19 rokov bez neurologického deficitu. DeBakey prípad nepublikoval až do roku 1975, s vlastným komentárom, že si chcel pred uverejnením zhromaždiť dostatok klinických údajov (3, 4).

Prvou publikovanou karotickou rekonštrukciou zostáva výkon Eastcotta, Pickeringa a Roba v Londýne 19. mája 1954. Šesťdesiatšesťročná žena s 33 epizódami TIA podstúpila operáciu v hypotermii 28 °C so zasvorkovaním na 28 minút a end-to-end anastomózou a. carotis communis na a. carotis interna. Prepustená bola bez neurologického deficitu, autori však výslovne zdôraznili, že ide o prípad dokazujúci princíp, nie o indikáciu pre plošnú aplikáciu (5). Mílniky karotickej chirurgie ukazuje tabuľka 1.



Tabuľka 1. Kľúčové míľniky 75 rokov karotickej rekonštrukcie

Éra	Rok	Míľnik	Klinický kontext a kľúčové dáta
Pionierská éra	1951	CEA – zrod (3, 4)	Carrea (Buenos Aires): prvá rekonštrukcia karotídy – anastomóza ECA → distálna ICA
	1953	CEA – priorita (4)	DeBakey (Houston): prvá endarterektómia – 53-r. pacient s TIA, primárna sutúra; publikovaná až 1975
	1954	CEA – prvá publ. (5)	Eastcott, Pickering, Rob (Londýn): prvá publikovaná CEA – hypotermia 28 °C, clamp time 28 min, 66-r. žena bez neurologického deficitu
Expanzia & Alarm	1968–69	Joint Study (2)	2 400 operácií, operačná mortalita 4 % – paradoxne urýchlil expanziu CEA bez kontrolovaných dôkazov
	1977	Alarm (7)	Easton a Sherman: 228 konzekutívnych CEA, 2 komunitné nemocnice – kombinovaná CMP/mortalita 21,1 %; žiadne zlepšenie 1970 – 1976
	1979	CAS – začiatok (12)	Mathias: prvá perkutánna transluminálna angioplastika karotídy – otvorenie éry endovaskulárnych prístupov
	1984	Výzva na RCT (10)	Barnett a spol.: výzva na randomizovanú štúdiu – počty CEA v USA klesajú zo 107 000 (1985) na 70 000 (1989) ročne
RCT evidencia	1991	NASCET + ECST (8,9)	Definitívny dôkaz pre CEA: ARR 17 % (NNT = 6) pre sympt. stenózu ≥ 70 %; randomizácia ≥ 70 % zastavená pre jednoznačný benefit
	1995	ACAS (11)	Asymptomatická stenóza ≥ 60 %: ARR 5,9 %, NNT = 19; benefit podmienený peroperačnými komplikáciami < 3 %
	1998	NASCET (mod.) (10)	Stenóza 50 – 69 %: ARR 6,5 %, NNT = 15 – autori odporúčajú zdržanlivosť; žiadny benefit pre stenózu < 50 %
CAS trials	2004	SAPPHIRE (13)	CAS non-inferiórny CEA u vysokorizikových pacientov – benefit z perioperačných IM (nie CMP); generalizácia na nízkorizikových nevhodná
	2006	SPACE + EVA-3S (14, 15)	Non-inferiorita CAS nepreukázaná; RR CMP/smrť 2,5 v prospech CEA (EVA-3S) – kritika: nízka skúsenosť operátorov, EPD len v 27 % (SPACE)
	2010	CREST (16)	CAS = CEA v kompozitnom endpointe (CMP+MI+smrť); perioperačná CMP signifikantne vyššia po CAS – metodologická diskusia o rovnocennosti MI a CMP
Moderná éra	2019	Dělená analýza (17)	4 RCT, n = 4 754: periprocedúrna výhoda CEA ~3,2 % pretrváva počas celého 9-ročného sledovania; post-proc. ročné miery identické
	2023	ESVS guidelines (1)	CEA – trieda I, úroveň A pre sympt. 70 – 99 %; CAS len u pacientov < 70 rokov (IIb/A); TCAR – sľubná technológia bez RCT evidence

CEA – karotická endarterektómia; CAS – karotický stenting; TCAR – transkarotická revaskularizácia; ARR – absolútna redukcia rizika; NNT – number needed to treat; RCT – randomizovaná kontrolovaná štúdia; CMP – cievna mozgová príhoda; IM – infarkt myokardu; EPD – embolic protection device; p.o. komp. – peroperačné komplikácie

Napriek chýbajúcim kontrolovaným dátam počty CEA v USA rástli: 15 000 výkonov v roku 1971, 34 000 v roku 1976 (6). Indikácie boli voľné, štandardizácia žiadna. Joint Study (1968 – 1969) zahŕňajúca 2 400 operácií s operačnou mortalitou 4 %, paradoxne ďalej podporila nárast počtu výkonov (2). Skutočné varovanie prišlo v roku 1977, keď Easton a Sherman publikovali výsledky 228 po sebe idúcich CEA z dvoch 600-posteľových komunitných nemocníc vykonaných 11 certifikovanými chirurgmi. Kombinovaná peroperačná cievna mozgová príhoda (CMP) a mortalita dosiahli 21,1 % (48/228): samotná CMP 14,5 %, mortalita 6,6 %. U pacientov operovaných pre TIA bola kombinovaná CMP/mortalita rovnako 21,1 %. Žiadny trend zlepšenia v rokoch 1970 – 1976 nebol preukázaný ($\chi^2 = 2,4$, $df = 6$, p nesignifikantné) (7). Autori explicitne upozornili, že publikované série s 0 – 5 % komplikáciami nemusia odrážať realitu komunitnej praxe (7).

Barnett et al. (6) v roku 1984 vyjadrili znepokojenie nad nekontrolovanou expanziou CEA. Počty CEA následne klesli zo 107 000 výkonov ročne (1985) na 70 000 (1989). Autori NASCET neskôr upozornili, že tento pokles mohol poškodiť pacientov s ťažkou stenózou, čo ilustruje, ako môže samotná vedecká diskusia o vhodnosti výkonu ovplyvniť jeho dostupnosť (8).

ÉRA RANDOMIZOVANÝCH ŠTÚDIÍ: NASCET, ECST A DEFINOVANIE INDIKÁCIÍ CEA

NASCET (North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial) zaradil pacientov so symptomatickou stenózou ≥ 70 % od januára 1988 v 50 centrách USA a Kanady. Podmienkou účasti boli dokumentované perioperačné komplikácie pod 6 % v predchádzajúcich 50 CEA – vstupný filter zameraný na kvalitu operátora (8).

Výsledky z roku 1991 (659 pacientov, 70 – 99 % stenóza) boli presvedčivé: dvojročné riziko ipsilaterálnej CMP 26 % (medikamentózna liečba) oproti 9 % (chirurgia), absolútna redukcia rizika (ARR) $17 \pm 3,5$ % ($p < 0,001$), NNT = 6. Veľká alebo fatálna ipsilaterálna CMP: ARR $10,6 \pm 2,6$ %. Perioperačná CMP a mortalita chirurgického ramena: 5,8 %. Randomizácia pre skupinu ≥ 70 % bola predčasne zastavená vo februári 1991 po splnení vopred definovaných pravidiel (8).

Paralelne publikovaná ECST štúdia (2 518 pacientov, 10-ročné zaradovanie) preukázala šesťnásobné zníženie 3-ročného rizika ipsilaterálnej CMP: 2,8 % (chirurgia) vs. 16,8 % (medikamentózna liečba), $p < 0,0001$. Celkové 3-ročné absolútne riziko (akákoľvek CMP alebo smrť): 12,3 % vs. 21,9 %, absolútny rozdiel 9,6 % (SD 3,3). Tridsaťdňová morbidita chirurgického ramena: 7,5 % (9). Dôležitá metodologická poznámka: ECST a NASCET merali stupeň stenózy odlišnými metódami – ECST



Tabuľka 2. Prehľad kľúčových randomizovaných kontrolovaných štúdií – CEA a CAS. Výsledky CEA sú uvedené oproti medikamentóznej liečbe (NASCET, ECST, ACAS); výsledky CAS sú uvedené oproti CEA (SAPPHIRE, SPACE, EVA-3S, CREST)

Štúdia	Rok	n	Populácia	P.o. komp. (%)*	Primárny endpoint: výsledok	ARR / RR / záver
NASCET (8)	1991	659	sympt. 70 – 99 % stenóza	CEA 5,8 %	2-r. ipsilat. CMP: 9 % (CEA) vs. 26 % (med.); $p < 0,001$	ARR 17 %, NNT = 6
ECST (9)	1991	778†	sympt. 70 – 99 % stenóza	CEA 7,5 %	3-r. CMP/smrť: 12,3 % (CEA) vs. 21,9 % (med.); $p < 0,01$	ARR 9,6 %
ACAS (11)	1995	1 662	asympt. ≥ 60 % stenóza	< 3 % (threshold)	5-r. CMP/smrť: 5,1 % (CEA) vs. 11,0 % (med.); RRR 53 %	ARR 5,9 %, NNT ≈ 17
SAPPHIRE (13)	2004	334	sympt./asympt. – vysoké chir. riziko	9,8 % (CEA)	1-r. smrť + CMP + IM: 12,2 % (CAS) vs. 20,1 % (CEA); $p = 0,004$ non-inf.	non-inferiorita; superiorita $p = 0,053$
SPACE (14)	2006	1 183	sympt. ≥ 50 % stenóza	CEA 6,34 %	30-d. ipsilat. CMP/smrť: 6,84 % (CAS) vs. 6,34 % (CEA); $p = 0,09$	non-inferiorita CAS nepreukázaná
EVA-3S (15)	2006	527	sympt. ≥ 60 % stenóza	CEA 3,9 %	30-d. CMP/smrť: 9,6 % (CAS) vs. 3,9 % (CEA); RR 2,5 (95 % CI 1,2–5,1)	NNH = 17; zastavená pre bezpečnosť
CREST (16)	2010	2 502	sympt. + asympt. ≥ 50 % stenóza	CEA 2,3 % (CMP)	4-r. CMP + IM + smrť: 7,2 % (CAS) vs. 6,8 % (CEA); HR 1,11; $p = 0,51$	štatistická ekvivalencia (endpoint zahŕňa IM)

ARR – absolútna redukcia rizika; CMP – cievná mozgová príhoda; EPD – embolic protection device; IM – infarkt myokardu; NNH – number needed to harm; NNT – number needed to treat; p.o. komp. – peroperačné komplikácie; RR – relatívne riziko; † subskupina ≥ 70 % stenózy

80 % zodpovedá zhruba NASCET 60 %, čo je nevyhnutné zohľadniť pri vzájomnom porovnaní výsledkov (10).

Pre symptomatickú stenózu 50 – 69 % priniesol NASCET 1998 (2 226 pacientov, priemerné sledovanie 5 rokov) skromnejší, no štatisticky významný benefit: ARR 6,5 percentuálneho bodu (15,7 % chirurgia vs. 22,2 % medikamentózne liečba, $p = 0,045$), NNT = 15. Pre stenózu pod 50 % žiadny benefit preukázaný nebol ($p = 0,16$). Perioperačná invalidizujúca CMP alebo smrť do 90 dní: 2,0 %. Autori explicitne varujú: ak toto riziko presiahne 2,0 %, benefit pre skupinu 50 – 69 % mizne. Záver autorov bol jednoznačný – výsledky neopodstatňujú plošné zvyšovanie počtu endarterektómií (10).

ACAS (1995, 1 662 randomizovaných asymptomatických pacientov, stenóza ≥ 60 %) preukázal 53 % relatívnu redukciu 5-ročného agregovaného rizika ipsilaterálnej CMP (5,1 % chirurgia vs. 11,0 % medikamentózne liečba, 95 % CI 22 – 72 %, ARR 5,9 %). Benefit platí výlučne pri perioperačnej morbidite/mortalite < 3 % (11). Spoločným menovateľom všetkých troch štúdií je teda podmienenosť benefitu: CEA prináša benefit len vtedy, keď perioperačné komplikácie neprekračujú vopred stanovené prahy, čo sa stalo pilierom odporúčaní pre výber centier a operátorov. Prehľad kľúčových štúdií je uvedený v tabuľke 2.

KAROTICKÝ STENTING: VÝVOJ METÓDY A JEJ KLINICKÉ HODNOTENIE

Klaus Mathias vykonal prvú perkutánnu transluminálnu angioplastiku karotickej artérie v roku 1979 – technický úspech, ktorý otvoril cestu endovaskulárnym prístupom ku karotickej stenóze (12). Deväťdesiate roky priniesli rozširovanie CAS s príslubom menej invazívnej alternatívy k CEA, avšak bez podpory kontrolovaných štúdií – situácia analogická expanzii CEA v 60. – 70. rokoch.

SAPPHIRE (2004) randomizoval 334 pacientov výlučne s vysokým chirurgickým rizikom (71 % asymptomatických). Primárny kompozitný výstup (smrť + CMP + infarkt myokardu do 30 dní + smrť/ipsilaterálna CMP 31 – 365 dní): 12,2 % CAS vs. 20,1 % CEA ($p = 0,004$ pre non-inferioritu; $p = 0,053$ pre

superioritu, analýza intention-to-treat). Tridsaťdňová CMP samotná: 3,6 % vs. 3,1 % ($p = 0,77$) – bez štatisticky významného rozdielu. Rozdiel v primárnom výstupe bol zdôraznený perioperačnými infarktmi myokardu: 2,4 % CAS vs. 6,1 % CEA. Štúdia bola predčasne ukončená pre spomalenie zaraďovania, nie pre efektívnosť. Autori sami explicitne upozornili, že výsledky štúdie neplatia pre pacientov s nízkym chirurgickým rizikom. Štúdia bola financovaná spoločnosťou Cordis (Johnson & Johnson), pričom hlavný autor bol vynálezcom ochranného zariadenia Angioguard pred jeho akvizíciou touto spoločnosťou – okolnosti, na ktoré v nadväzujúcej literatúre upozornili viacerí autori (13).

SPACE (2006), $n = 1 183$, výlučne symptomatickí pacienti: ipsilaterálna CMP alebo smrť do 30 dní 6,84 % CAS vs. 6,34 % CEA, absolútny rozdiel 0,51 % (90 % CI –1,89 % až 2,91 %). Horná hranica CI 2,91 % prekročila vopred definovanú non-inferioritu 2,5 % – non-inferiorita CAS nebola preukázaná. Ochranné zariadenia (EPD, z angl. embolic protection device) boli použité len v 27 % prípadov CAS. Záver autorov znie, že výsledky neopodstatňujú plošné používanie CAS (14).

EVA-3S (2006), 527 randomizovaných symptomatických pacientov, štúdia bola predčasne zastavená z dôvodu bezpečnosti pacientov v ramene CAS (signifikantne vyššia CMP) aj z dôvodu futility, t. j. štatistickej nepravdepodobnosti, že by CAS pri pokračovaní štúdie dosiahol non-inferioritu voči CEA: CMP alebo smrť do 30 dní 9,6 % CAS vs. 3,9 % CEA, relatívne riziko 2,5 (95 % CI 1,2 – 5,1), NNH = 17. CAS bez EPD: 25 % vs. CAS s EPD: 7,7 % ($p = 0,003$). Štúdia bola kritizovaná pre nízke požiadavky na skúsenosť operátora (minimálne 12 karotických stentingov alebo 35 supraaortálnych výkonov) a odchýlky od cutting protokolu duálnej protidoštičkovej terapie (15, 20).

CREST (2010), $n = 2 502$, symptomatickí aj asymptomatickí, medián sledovania 2,5 roka: primárny kompozitný endpoint (CMP + infarkt myokardu + smrť) 7,2 % CAS vs. 6,8 % CEA, HR 1,11 (95 % CI 0,81 – 1,51), $p = 0,51$ – bez štatisticky významného rozdielu. Avšak perioperačná CMP bola signifikantne vyššia po CAS: 4,1 % vs. 2,3 % CEA ($p = 0,01$);



sekundárny endpoint (CMP + smrť) 6,4 % vs. 4,7 % ($p = 0,03$) – v neprospech CAS. Post-hoc analýza kvality života preukázala, že veľká CMP znižuje skóre SF-36 o -15,8 bodu, malá CMP o -4,5 bodu, kým perioperačný infarkt myokardu len o -3,0 bodu (nesignifikantné). Táto asymetria klinického vplyvu na kvalitu života bola predmetom metodologickej diskusie, keďže ich matematická ekvivalencia v kompozitnom výstupe nemusí odrážať klinickú realitu (16). Štatisticky signifikantná interakcia s vekom ($p = 0,02$) ukázala, že CAS bol výhodnejší pod 70 rokov, CEA nad 70 rokov.

■ DLHODOBÉ VÝSLEDKY A ODPORÚČANIA ESVS 2023

Rozdelená analýza individuálnych dát zo štyroch veľkých RCT (EVA-3S, SPACE, ICSS, CREST; $n = 4\,754$ symptomatických pacientov, medián sledovania 2 – 6,9 roka) potvrdila: periprocedurálna CMP alebo smrť (0 – 120 dní) 8,7 % CAS vs. 5,5 % CEA (HR 1,61; 95 % CI 1,29 – 2,01). Po uplynutí tohto periprocedurálneho okna (0 – 120 dní od výkonu) boli ročné miery ipsilaterálnej CMP štatisticky porovnateľné: 0,64 % CAS vs. 0,60 % CEA (HR 1,06; 95 % CI 0,73 – 1,54). Rozdiel ~3,2 % v prospech CEA, akumulovaný v periprocedurálnom období, pretrvával bez zmeny počas celého sledovania vrátane 9-ročného horizontu (17). Metaanalýza štyroch veľkých RCT (CREST, EVA-3S, ICSS, SPACE; $n = 4\,754$ symptomatických pacientov) potvrdila odds ratio (OR) pre CMP/smrť do 30 dní 1,61 (95 % CI 1,3 – 2,0) v neprospech CAS (1).

ESVS 2023 guidelines konsolidujú tieto poznatky do konkrétnych odporúčaní. Pre symptomatickú stenózu 70 – 99 % zostáva CEA odporúčaním triedy I, úroveň A – pokiaľ 30-dňová mortalita/CMP chirurga nepresahuje 6 % (Rec. 40). Pacienti vo veku ≥ 70 rokov so symptomatickou stenózou 50 – 99 % majú byť liečení CEA, trieda I, úroveň A (Rec. 42). CAS možno zvažovať len u pacientov < 70 rokov so symptomatickou stenózou 50 – 99 % (Rec. 43, trieda IIB, úroveň A). Intervencia by mala byť realizovaná čo najskôr, ideálne do 14 dní od príhody (Rec. 44, trieda I, úroveň A), pričom v tomto okne je CEA preferovaná nad CAS (Rec. 45, trieda I, úroveň A) (1).

CAS zostáva indikovaný pri vysokom chirurgickom riziku alebo nepriaznivej anatómii: restenóza po CEA, rádionekróza, kontralaterálna paréza n. laryngicus recurrens, výrazne vysoké vetvenie karotídy (1, 18). Guidelines explicitne konštatujú, že väčšina pacientov spĺňajúcich SAPHIRE high-risk kritériá by pri danej úrovni rizika nezískala benefit z akejkoľvek revaskularizácie a bola by lepšie liečená farmakologicky (1). Porovnateľné skúsenosti s obidvomi modalitami sú dlhodobo dokumentované aj na pracoviskách v česko-slovenskom regióne (19). Skúsenosti s endovaskulárnou liečbou restenóz po CEA a CAS v česko-slovenskom regióne ukazujú, že CAS je pri restenóze po CEA preferovanou metódou, zatiaľ čo asymptomatická in-stent restenóza po CAS má byť liečená medikamentózne pre minimálne riziko CMP (18, 19).

■ SKÚSENOSTI Z VLASTNÉHO PRACOVISKA

Naše indikačné kritériá vychádzajú z platných odporúčaní a z dlhodobej klinickej skúsenosti pracoviska. CEA indikujeme pri symptomatickej stenóze 50 – 99 % a pri asympto-

matickej stenóze 70 – 99 % podľa NASCET. Výkony pod tieto hranice neindikujeme; oklúzie k revaskularizácii rovnako neindikujeme. CAS využívame selektívne – predovšetkým pri významnej restenóze po CEA alebo pri anatomicky nevýhodných pomeroch, najmä pri veľmi vysokom vetvení karotídy. Symptomatické stenózy operujeme v terapeutickom okne od ukončeného iktu do 14 dní, v súlade s odporúčaniami ESVS 2023 (1). Každý pacient prechádza cievnu indikačnou komisiou nemocnice za účasti cievneho chirurga, intervenčného rádiológa a angiológa, čo zodpovedá multidisciplinárnemu prístupu odporúčanému pre komplexnú cievnu starostlivosť.

■ TRANSKAROTICKÁ REVASKULARIZÁCIA

Transkarotická revaskularizácia s dynamickým obratom prietoku (TCAR) predstavuje technologicky inovatívny postup kombinujúci priamy chirurgický prístup na a. carotis communis s napojením na extrakorporálny okruh, ktorý počas intervencie odvádza krv z karotídy do femorálnej žily, čím vzniká reverzný prietok zabráňujúci embolizácii do cerebrálneho riečiska. Dostupné dáta pochádzajú výlučne z registrov. SVS-VQI registre ($n = 2\,608$ symptomatických pacientov) dokumentujú hospitalizačnú CMP/smrť 6,5 % (< 2 dni od príhody), 2,9 % (3 – 14 dní) a 2,3 % (> 14 dní) (1). ESVS 2023 guidelines explicitne upozorňujú, že nemocničné výstupy podhodnocujú 30-dňové riziko o 20 – 25 %, čo priame porovnanie s výsledkami CEA alebo TF-CAS robí menej robustným (1). Observačná štúdia na VQI dátach ($n = 3\,286$ párov) preukázala nižšiu frekvenciu hospitalizačnej CMP/smrť pri TCAR oproti TF-CAS (1,6 % vs. 3,1 %; RR 0,51; 95 % CI 0,37 – 0,72), avšak v nerandomizovanom dizajne, kde kauzálne závery nie sú možné (20). ESVS 2023 guidelines explicitne označujú absenciu randomizovanej štúdie TCAR vs. CEA za kľúčovú nezodpovedanú výskumnú otázku (1).

■ ZÁVER

Súčasná skúsenosti s manažmentom výkonov a komplikácií po CEA ukazujú, že evolúcia karotickej chirurgie ďalej pokračuje. Sedemdesiatpäť rokov vývoja karotickej rekonštrukcie hovorí, že odpoveď na otázku, kde presne budú patriť nové výkony v indikačnom spektre, prinesú randomizované štúdie – rovnako ako ich prinesla štúdia NASCET pre CEA a rovnako, ako ich požadovala aj odborná komunita pre CAS.

Autor vyhlasuje, že nemá žiadny finančný, osobný ani iný konflikt záujmov v súvislosti s predkladaným rukopisom. Autor neuvádza žiadne finančné vzťahy s komerčnými subjektmi, ktoré by mohli mať záujem o obsah tohto článku. Autor nebol finančne podporovaný žiadnou farmaceutickou spoločnosťou ani výrobcom zdravotníckych pomôcok pri príprave tohto rukopisu.

MUDr. Matej Pekař, Ph.D., MBA

Centrum cévné a miniinvasívnej chirurgie
Nemocnice AGEL Třinec-Podlesí
Konská 453, 739 61 Třinec
matej.pekar@npo.agel.cz



Literatúra

1. Naylor AR, Ricco JB, de Borst GJ, et al. ESVS 2023 Clinical Practice Guidelines on the management of atherosclerotic carotid and vertebral artery disease. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2023;65(1):7-111.
2. Uno M. History of carotid artery reconstruction around the world and in Japan. *Neurol Med Chir (Tokyo)*. 2023;63(7):283-294.
3. Friedman SG. The first carotid endarterectomy. *J Vasc Surg*. 2014;60(6):1703-1708.
4. DeBakey ME. Successful carotid endarterectomy for cerebrovascular insufficiency: nineteen-year follow-up. *JAMA*. 1975;233(10):1083-1085.
5. Eastcott HH, Pickering GW, Rob CG. Reconstruction of internal carotid artery in a patient with intermittent attacks of hemiplegia. *Lancet*. 1954;267(6846):994-996.
6. Easton JD. History of carotid endarterectomy then and now. *Stroke*. 2014;45(3):e46-e47.
7. Easton JD, Sherman DG. Stroke and mortality rate in carotid endarterectomy: 228 consecutive operations. *Stroke*. 1977;8(5):565-568.
8. North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial Collaborators. Beneficial effect of carotid endarterectomy in symptomatic patients with high-grade carotid stenosis. *N Engl J Med*. 1991;325(7):445-453.
9. European Carotid Surgery Trialists' Collaborative Group. MRC European Carotid Surgery Trial: interim results for symptomatic patients with severe (70 – 99%) or with mild (0 – 29%) carotid stenosis. *Lancet*. 1991;337(8752):1235-1243.
10. Barnett HJM, Taylor DW, Eliasziw M, et al. Benefit of carotid endarterectomy in patients with symptomatic moderate or severe stenosis. *N Engl J Med*. 1998;339(20):1415-1425.
11. Executive Committee for the ACAS Study. Endarterectomy for asymptomatic carotid artery stenosis. *JAMA*. 1995;273(18):1421-1428.
12. Mathias K. Perkutane transluminale Katheterbehandlung supraaortaler Arterienobstruktionen. *Angiology*. 1981;3:47-50.
13. Yadav JS, Wholey MH, Kuntz RE, et al. Protected carotid-artery stenting versus endarterectomy in high-risk patients (SAPPHIRE). *N Engl J Med*. 2004;351(15):1493-1501.
14. SPACE Collaborative Group. 30 day results from the SPACE trial of stent-protected angioplasty versus carotid endarterectomy in symptomatic patients. *Lancet*. 2006;368(9543):1239-1247.
15. Mas JL, Chatellier G, Beyssen B, et al. Endarterectomy versus stenting in patients with symptomatic severe carotid stenosis (EVA-3S). *N Engl J Med*. 2006;355(16):1660-1671.
16. Brott TG, Hobson RW, Howard G, et al. Stenting versus endarterectomy for treatment of carotid-artery stenosis (CREST). *N Engl J Med*. 2010;363(1):11-23.
17. Brott TG, Calvet D, Howard G, et al. Long-term outcomes of stenting and endarterectomy for symptomatic carotid stenosis: a preplanned pooled analysis of individual patient data. *Lancet Neurol*. 2019;18(4):348-356.
18. Sýkora J, Vorčák M, Števík M, et al. Endovaskulárna liečba resteníz po karotickej endarterektómii a karotickom stenting. *Vask. med*. 2022;14(1):37-42.
19. Tomka J, Sýško R, Lofaj P, et al. Karotická endarterektómia – chirurgická liečba v porovnaní s endovaskulárnou liečbou. *Vask. med*. 2010;2(2):63-67.
20. Schermerhorn ML, Liang P, Eldrup-Jorgensen J, et al. Association of transcarotid artery revascularization vs transfemoral carotid artery stenting with stroke or death among patients with carotid artery stenosis. *JAMA*. 2019;322(23):2313-2322.